

## *Проектування, технологія та експлуатація радіоелектронної техніки.*

### *Ультразвукова техніка*

## ПЕРЕЗАРЯЖАЕМЫЙ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ В ТИПОРАЗМЕРЕ БАТАРЕИ 1604

*Мищенко К. С.;*

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехни-  
ческий институт имени Игоря Сикорского»,  
г. Киев, Украина*

Для питания радиоэлектронной аппаратуры довольно часто используют гальванические батареи с номинальным напряжением 9 Вольт. Примером таких батарей могут служить батарея «Крона», солевые батареи типа 6F22, щелочные батареи типа 6LR61, MN1604, литиевые батареи типа PP3 и подобные. Примерами радиоэлектронных устройств, использующих элементы питания такого типоразмера, являются комбинированные электроизмерительные приборы (мультиметры, измерители иммитанса), пожарные газовые извещатели, радиомикрофоны, электронные весы и т.п. Преимущество таких источников очевидно — высокое питающее напряжение при сравнительно небольших габаритах. Однако, по этим же причинам ёмкость таких батарей оказывается небольшой.

В табл. 1 приведены типовые значения ёмкости для различных типов батарей[1]. Как видно, самый большой показатель этого параметра — у литиевых батарей, однако такие батареи значи-

Таблица 1

Тип батареи	Типовая ёмкость, мАч	Номинальное напряжение, В
Солевые	400	9
Щелочные	550	9
Литиевые	1000	8.6
NiCd	120	8.4
NiMH	170	8.4
Li-ion	620	7.2

тельно дороже остальных типов, а в некоторых странах их использование и вовсе ограничено по причине проблем с транспортировкой и содержанию прекурсоров[2].

Перезаряжаемые батареи (NiCd, NiMH) типа 1604 имеют свои недостатки. Как видно из таблицы, их ёмкость ещё ниже, скорость заряда весьма мала, а так же они имеют ограниченное количество циклов заряда-разряда, сильно зависящее от условий эксплуатации[3]. Литий-ионные батареи имеют значительно более высокую удельную ёмкость и стойкость к тяжёлым условиям эксплуатации. Однако, их использование также ограничено из-за невозможности получения напряжения в 9В. Ещё одним существенным недостатком перезаряжаемых батарей является необходимость наличия у пользователя зарядного устройства, причём специального для каждого типа аккумулятора. С экономической стороны такое положение дел не выглядит привлекательно.

Целью работы является создание источника питания, который может стать альтернативой всем вышеперечисленным образцам батарей.

Идея заключается в использовании аккумулятора в паре с контроллером заряда и миниатюрным повышающим преобразователем напряжения, размещённых в корпусе типоразмера 1604.

К устройству были выдвинуты некоторые требования:

1. ёмкость аккумулятора с учётом КПД преобразования не менее ёмкости перезаряжаемых батарей, серийно выпускающихся промышленностью;
2. низкий саморазряд;
3. наличие защиты при КЗ в нагрузке;
4. удобство и высокая скорость зарядки устройства;
5. невысокая себестоимость.

Для их выполнения предстояло решить следующие задачи:

1. выбор аккумулятора;
2. выбор элементной базы с низкими токами утечки;
3. разработка принципиальной схемы, обеспечивающей высокий КПД устройства.

Структурная схема устройства представлена на рис.1.

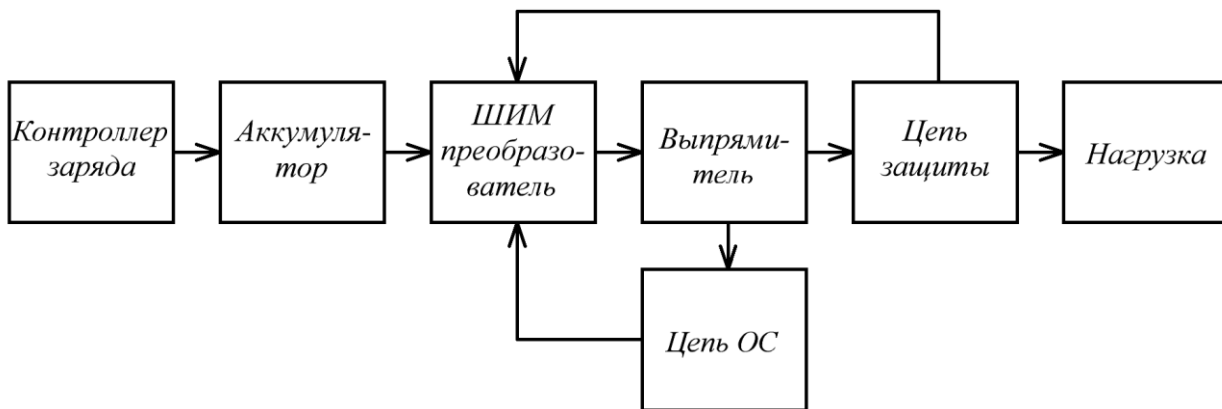


Рисунок 1. Структурная схема источника питания

В качестве ШИМ преобразователя был выбран интегральный ШИМ контроллер, включённый по схеме повышающего преобразователя на дросселе с частотой преобразования 300кГц. На выходе источника поддерживается стабильное напряжение 9В. Схемотехнически цепь ОС реализована таким образом, что в отсутствие нагрузки преобразователь отключается, тем самым обеспечивая предельно низкое потребление тока от аккумулятора в то время, как питаемое от данного источника устройство отключено. Расчётное значение тока, потребляемого схемой при отключённой нагрузке – менее 5мкА, т.е. менее значения тока саморазряда аккумулятора. Цепь защиты отключает преобразователь в случае короткого замыкания на выходе

источника питания. Входным разъёмом для заряда выбран MicroUSB, расположенный в торце корпуса. Такое решение было принято благодаря широкому распространению данного типа разъёма с целью унификации разрабатываемого источника питания в процессе заряда с большим количеством устройств (мобильные телефоны, MP3-плееры и т.п.), что позволяет заряжать данное устройство не только от бытовой электрической сети, но и от других устройств, имеющих USB разъём (компьютер, ноутбук, мобильный телефон с функцией OTG и т.п.). В качестве аккумулятора, был выбран литий-ионный аккумулятор ёмкостью 600мАч. Как известно, данный тип аккумулятора имеет наибольшее количество циклов заряда-разряда и не чувствителен к неблагоприятным режимам работы, таким, как дозаряд, неполный заряд или работа в условиях низких температур. Ток заряда выбран равным 0.5С, что является компромиссом между коротким временем заряда и долгим сроком службы аккумулятора. Так, даже при полном разряде, заряд длится 2 часа. Себестоимость устройства получилась менее розничной цены перезаряжаемых 9В аккумуляторов, требовательных к условиям эксплуатации и хранения, требующих специализированные зарядные устройства, и имеющих меньшую ёмкость и срок службы.

На фоне таких аккумуляторов разработанное устройство выглядит значительно предпочтительнее.

#### **Перечень источников**

1. Non-Rechargeable Batteries | Farnell element14 — Режим доступа: <http://uk.farnell.com/batteries-non-rechargeable> — Название с экрана.

2. U9VL-J-P Technical Datasheet — Режим доступа: <http://www.farnell.com/datasheets/1509349.pdf> — Название с экрана.

3. ENERGIZER NO. NH22. ENGINEERING DATASHEET — Режим доступа: [www.farnell.com/datasheets/60806.pdf](http://www.farnell.com/datasheets/60806.pdf) — Название с экрана.

#### **Анотація**

Представлено основні параметри і блок-схема розробленого джерела живлення формату батареї 1604. Розглянуто існуючі аналоги - батареї та акумулятори та проведено їх порівняння зі створеним зразком.

**Ключові слова:** батарея, акумулятор, джерело живлення, 1604.

#### **Аннотация**

Представлено основные параметры и блок-схема разработанного источника питания формата батареи 1604. Рассмотрены существующие аналоги — батареи и аккумуляторы и проведено их сравнение с созданным образцом.

**Ключевые слова:** батарея, аккумулятор, источник питания, 1604.

#### **Abstract**

Presented the basic parameters and block diagram of the developed power supply in 1604 battery form factor. The existing analogues – batteries are viewed and compared with the created sample.

**Keywords:** battery, power supply, 1604.